

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-238624  
 (43)Date of publication of application : 24.10.1991

(51)Int.Cl. G11B 7/00  
 G11B 7/125

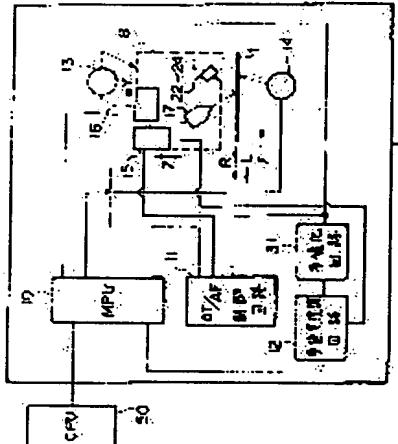
(21)Application number : 02-033890 (71)Applicant : CANON INC  
 (22)Date of filing : 16.02.1990 (72)Inventor : YAMAGUCHI EIJI

## (54) OPTICAL INFORMATION RECORDING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To allow the execution of reproducing without errors by setting the pulse width below the light pulse width at which satd. recording is executed with a prescribed light power to at least ?2 kinds, modulating recording signals so as to execute plural unsatd. recording and setting the respective delay rates according to the kinds of the recording signals, by which the peak values of the signal amplitude expressing many valued information are given at specified intervals at the time of reproducing of the recording information.

**CONSTITUTION:** The pulse width below the light pulse width at which the satd. recording is executed with the prescribed light power is set to at least ?2 kinds and the recording signals are so modulated as to execute the plural unsatd. recording. In addition, the respective delay rates are set according to the kinds of the recording signals and the recording signals are delayed and modulated in accordance with these delay rates. The delay rates are added according to the various lengths of the pulse width for photoirradiation and the reproducing signals are optically modulated so as to maintain the peak levels of the signals at equal intervals at the time of executing the many valued recording with the light power of the same level, by which the stable peak level at the time of reproducing is attained and the stable reproducing is executed.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平3-238624

⑬ Int.CI. 5

G 11 B 7/00  
7/125

識別記号

序内整理番号

L 7520-5D  
C 8947-5D

⑭ 公開 平成3年(1991)10月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 光学的情報記録方式

⑯ 特 願 平2-33890

⑰ 出 願 平2(1990)2月16日

⑱ 発明者 山口 英司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出願人 キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代理人 弁理士 山下 稔平

明細書

1. 発明の名称

光学的情報記録方式

2. 特許請求の範囲

光学的に複数の記録状態を認識できるよう 1 つのビットにつき複数の情報を表現するように光学的記録媒体に記録を行なう光学的情報記録方式において、所定の光パワーで飽和記録となる光パルス幅以下のパルス幅を少なくとも 2 種類以上、設定して複数の不飽和記録を行なうように記録信号を変調すると共に、上記記録信号の種類に応じてそれぞれ遅延量を設定し、該遅延量に基いて記録信号を遅延して変調することを特徴とする光学的情報記録方式

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光学的記録媒体上に記録されたビットからの反射光量あるいは透過光量の相違によって、1 つのビットで複数の情報を表現し、認識できるようにした光学的情報記録方式に関する。

(従来の技術)

従来、光を用いて情報を記録し、また記録された情報を読み出す時、用いられる光学的記録媒体は、ディスク状、カード状あるいはテープ状の形態をなしている。これらの光学的記録媒体には、記録および再生が可能なものや、再生のみ可能なものがある。

上記媒体への情報の記録は、再生時、光学的に検出可能な情報ビット列となるように、記録情報に従って変調された光ビームを、微小スポットに絞り込んで、情報トラック上で走査することにより、行なっている。また、情報の再生は上記媒体に記録が行なわれない程度の一定のパワーの光ビームスポットを情報トラック上で走査し、情報ビット列からの反射光量あるいは透過光量の相違で読み取りを行なうことにより実現している。

この場合、上記記録媒体に対する光ビームスポットの大きさは、オートフォーカシング (AF) 制御手段によって制御され、また、情報トラック配置のすれば、オートトラッキング (AT) 制御

特開平3-238624 (2)

手段によって制御される。このような制御手段を用いるために、自づから光ビームスポットの大きさには制約があり、この光ビームスポットによって生成される情報ビット列の寸法、ピッチも定まってくる。通常、ここで扱われる信号は2値化されたものであるが、1つの記録媒体の情報収容量は、上記情報ビット列の寸法、ピッチで決定されるわけで、これが高密度化の妨げとなっている。

(発明が解決しようとする課題)

そこで、光学的に複数の記録状態を認識できるように、1つのビットにつき、複数の情報を表現するように、例えば、1つのビットに、その濃度により重みをつけて上記記録媒体に記録を行うことにより、多値化することが提唱されている。これは記録媒体上で光スポットを与えた時、その反射光量あるいは透過光量が相違するように、各ビットを生成することで実現できる。

例えば、レーザ光の記録パワーに対応する記録ビットの反射率変化を表わす変調度（変化した反射光量／もとの反射光量）をグラフで示すと第6

多値化の具体的方法として、記録のための光パワーを一定値とし、そのパルス幅を少なくとも2種類とする記録方式が考えられている。例えば第6図(a)に示すように、a, b, cの記録幅を設定することで、不飽和記録が可能である。

しかしながら、第7図(b)に示すように、多値情報信号、例えば(1, 2, 3, 0)に対応する記録のため光パワーのパルス幅は(a, b, c, o)となって、記録媒体の記録面上に照射され、第7図(b)のようにビット長が異なるビットが形成されることになる。結果的には、このようなビットを読み取る時の再生信号が、第7図(c)のように、その多値情報を現わすピークレベル位置を不等間隔としてしまう(i<sub>1</sub>-i<sub>2</sub>, i<sub>2</sub>-i<sub>3</sub>, i<sub>3</sub>-i<sub>4</sub>など...)。このため、再生時のピークレベル検出が不安定となるという問題を残す。

(発明の目的)

本発明は上記事項にもとづいてなされたもので、再生に際して、多値情報を現わすピークレベル位置が等間隔となるように、予め、記録時における

図(b)のようになる。ここでは、照射パワーが増大すると、徐々に変調度が増大し、いずれ、飽和するような材料（例えば、ポリメチレン系のシアニン類やアゼレン類などの有機色素系染料）が用いられる。図から明らかなように、レーザ光のパワーが既存の閾値Aまで到達しないところでは、記録媒体にはビットが形成されず、閾値Aを超えたところからB点位置までは非線形ではあるが、パワーの増加とともに変調度が増加するのである。そして、B点を超えると、レーザパワーを変化させても、変調度（振幅）がほとんど変化しない、いわゆる飽和領域になる。

このような特性に注目して、A点からB点までの領域で信号対雑音比(S/N)を配慮し、如何なる値まで、正確な量子化（多値化）が実現できるかが検討されている。この時、分割したスライスレベルを記録条件としてビットを生成することで、1つのビットにつき、多値情報を当てはめることができ、この多値記録によって、1つの記録媒体における記録の高密度化が実現できる。この

記録信号のパルス幅に対応した種類に応じて上記記録信号を遅延するようにした光学的情報記録方式を提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

このため、本発明では、光学的に複数の記録状態を認識できるように1つのビットにつき複数の情報を表現するように光学的記録媒体に記録を行なう光学的情報記録方式において、所定の光パワーで飽和記録となる光パルス幅以下のパルス幅を少なくとも2種類以上設定して複数の不飽和記録を行なうように記録信号を変調すると共に、上記記録信号の種類に応じて、それぞれ遅延量を設定し、該遅延量に基いて記録信号を遅延して変調するのである。

(作用)

したがって、記録情報を再生する時、多値情報を現わす信号振幅のピーク値は一定間隔で与えられるので、誤りのない再生が実現できる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面を参照して具体的

特開平3-238624(3)

に説明する。第1図には本発明の光学的情報記録方式において使用される記録再生装置の一具体例が示されている。ここでは上位制御装置としてのCPU50が記録再生装置19のMPU10に接続されている。上記記録再生装置19では、モータ14の駆動によって、光カード1の搬送手段が駆動制御され、記録再生部への出入り及び往復運動による走査を行なえるようになっている。この出入りの方向は矢印Rで示されている。上記光カード1上に情報を記録し、あるいは記録された情報を再生するのに、光ビーム照射光学系17および光検出器22～24を具備した光学ヘッド18が装備されている。上記光ビーム照射光学系17は、光カード1上に3つの光ビームスポットを形成するようになっており、オートフォーカシング用アクチュエータ15の働きでピント位置をZ方向、すなわち光カード1面と垂直な方向（Z方向）に移動調節され、また、オートトラッキング用アクチュエータ16の働きで、Y方向（すなわち、R方向およびZ方向の双方に直交する方向）に移

動調節される。なお、上記光学ヘッド18は、シーカのために、モータ13の駆動で、その光ビームスポットを光カード1上の所望のトラックへとアクセスさせるように制御動作する。これらモータ13および14は、上述したMPU10の指令で制御される。

上記記録再生装置19にはAT/AF制御回路（オートトラッキング／オートフォーカシング制御回路）11が用意されていて、各アクチュエータ15、16が制御される。また、上記光検出器22～24の出力は、多値化回路31にて多値情報信号となり、多値変・復調回路12へと入力される。情報の記録の際には、その多値変調信号に基いて、光ビーム照射光学系17を介して、光カード1への一定の光照射を行い、その照射パルス幅の相違によって、飽和記録となる光パルス幅以下で、少なくとも2種類以上、設定された複数の不飽和記録を行なう。また、情報の再生の際には、光カード1上の記録層に変調を与えない程度の低い光パワーで一定の光照射を行い、その時の反射

光量を光検出器22～24で検出し、これを多値化回路31を介して多値変・復調回路12にもたらし、2値信号に復調してMPU10に送るのである。

上記光ビーム照射光学系17の構成は、例えば、第2図に示されるような具体的なものであるといい。ここでは光源としての半導体レーザ27から出力された光ビームをコリメータレンズ28で平行光束に変換し、光ビーム整形プリズム29を介して円形に整形し、回折格子30を介して0次回折光および±1次回折光に分割され、ビームスプリッタ20に投過する。該ビームスプリッタ20を通過した光ビームは反射プリズム25を介して対物レンズ26に到り、集束されて、光カード1上に光スポットS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>として照射される。上記カード1に照射された光ビームの反射光は上記対物レンズ26、反射プリズム25を介してビームスプリッタ20に戻り、ここで非点収差集光レンズ系21へと分光され、これを介して3通りに分けられた光は各光検出器22～24へと向けら

れるのである。ここで、光ビームスポットS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>は隣接するトラッキングトラック5上に位置し、光ビームスポットS<sub>3</sub>は情報トラック4上に位置される。第3図は上記光検出器22～24の構成を模式的に示したものであり、光検出器23は4分割光検出器であり、ここでの出力信号はAF動作に用いられる。また、光検出器22、24によりAT動作が設定される。また、光検出器23の出力信号は記録・再生の際の情報信号として捕えられている。

次に、光カード1、一般的には記録媒体への多値化記録のためのレベルを3値に進んだ実施例を第4図を参照して具体的に説明する。ここではMPU10からの記録信号S<sub>b</sub>、例えば“01101100”を多値変調回路12aに入力すると、多値情報信号S<sub>m</sub>（第5図(a)参照）が出力される。そして、多値情報信号S<sub>m</sub>は、記憶回路12cに入力され、予め記憶しておいた所定の遅延量、例えば多値情報信号のパルス幅をd<sub>a</sub>、遅延量をd<sub>a</sub>とするとき、(d<sub>a</sub>, d<sub>a</sub>)<sub>a</sub> = {(a, d<sub>a</sub>)<sub>1</sub>, (b, d<sub>a</sub>)<sub>2</sub>, (c, d<sub>a</sub>)<sub>3</sub>, (o, o)<sub>4</sub>} を

特開平3-238624(4)

遅延回路 1 2 b へ出力する。ここでは上記多値情報信号 S<sub>a</sub> に記憶回路 1 2 c から得た遅延量 d<sub>a</sub> を加算して、光変調信号 S<sub>b</sub> (第 5 図(b)) を出力する。この変調信号 S<sub>b</sub> に応じて、半導体レーザ 2 7 を駆動し、第 5 図(c)に示すようなビットを記録するのである。このビット列から再生した信号の変調度は、第 5 図(d)で示されている。これからも明らかのように、ピークレベルの位置は  $(t_2 - t_1) = (t_3 - t_2)$  となり、等間隔となる。

このようにして、記録パルス幅を a, b, c に設定することにより、未記録部分を含めて、1つのビットに対して4つの記録状態を設定できる。このように記録パルス幅を変えることにより不飽和記録を可能にする方式は、照射パワー自体を複数段に切換えて変化させる方式よりも簡単に実施できる。しかも、遅延量を与えることで、再生信号のピッチを等間隔にでき、安定した読み取りも実現される。

このような記録媒体を使用して記録した情報の再生には、多値復調回路 1 2 d が使用される。こ

の光パワーで多値記録を行なう時、光照射パルス幅の長短に応じて遅延量を付加することで、再生信号のピークレベルを等間隔になるように光変調するから、再生時の安定したピークレベル検出が実現でき、安定した再生がなされる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の方式を実現する光学的情報記録再生装置の一例を示す概略構成図、第 2 図は光学ヘッドの詳細図、第 3 図は光学ヘッドの受光素子(光検出器)の模式図、第 4 図は多値変・復調回路のブロック図、第 5 図(a)～(c)は本発明による記録方式の動作を示す図、第 6 図は本発明に係る多値記録媒体の記録特性についての図、第 7 図(a)～(c)は従来の記録方式の動作を示す図、第 8 図および第 9 図(a)～(d)は多値化回路のブロック図および動作説明図、第 10 図は4値データと2値データの対応表である。

1 … 光カード、1 0 … MPU、1 2 … 多値変復調回路、1 2 a … 多値変調回路、1 2 b … 遅延回路、1 2 c … 記憶回路、1 2 d … 多値復調回路、

ここで復調された再生信号 S<sub>i</sub> は第 9 図(b)のようになり、例えば、第 8 図に示す多値化回路 3 1 に入力される。ここでは再生信号 S<sub>i</sub> はクロック生成回路 3 1 a に入力され、再生クロック信号 S<sub>c</sub> (第 9 図(b)参照) を作る。同時に、上記再生信号 S<sub>i</sub> は、サンプルホールド回路 3 1 b に入力され、再生クロック信号 S<sub>c</sub> により、サンプルホールドして、多値化信号 S<sub>m</sub> (第 9 図(c)参照) となる。この多値化信号 S<sub>m</sub> を A-D 変換することにより、2 値信号 S<sub>d</sub> (第 9 図(d)参照) にすることができる。第 10 図には上記多値化信号 S<sub>m</sub> と 2 値信号 S<sub>d</sub> との対比がなされている。このように、1 ビットの情報信号 S<sub>m</sub> が 2 ビットの信号 S<sub>d</sub> を完全に表現できる。

なお、上記実施例では、3種類の記録パルスで記録を行ない、未記録状態を含めて4種類の記録状態をつくる場合について説明しているが、更に多種類の記録パルス幅を用いることで、多重度を上げ、情報の高密度化を行なうことができる。

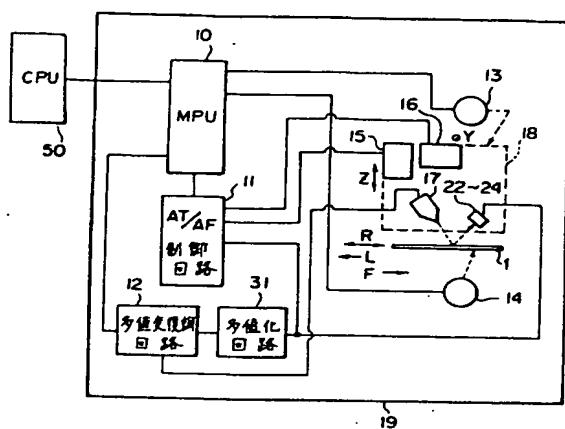
#### (発明の効果)

本発明は以上詳述したようになり、同一レベル

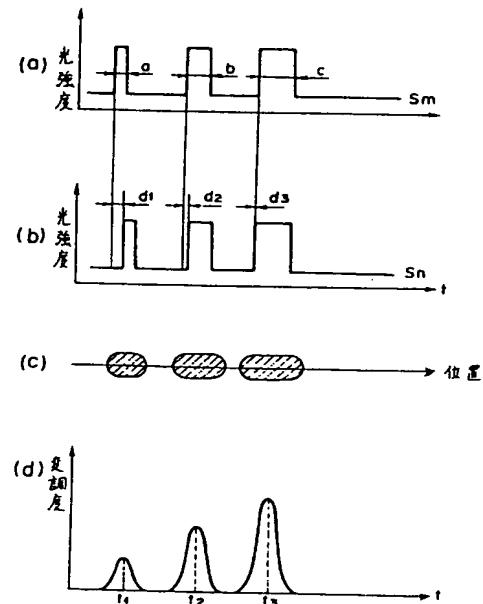
3 1 … 多値化回路、3 1 a … クロック生成回路、  
3 1 b … サンプルホールド回路。

代理人 弁理士 山下 稔平

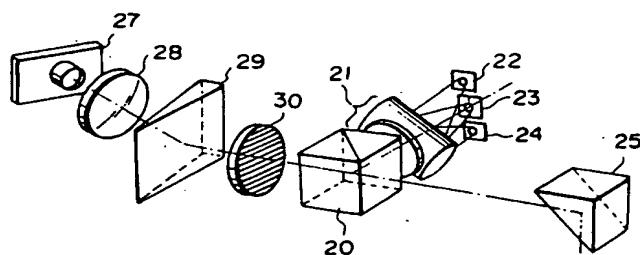
第1図



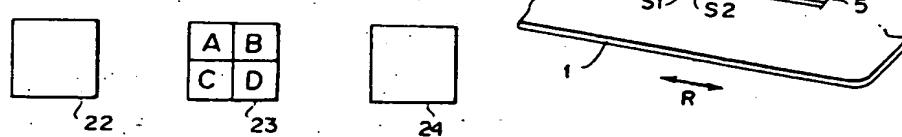
第5図



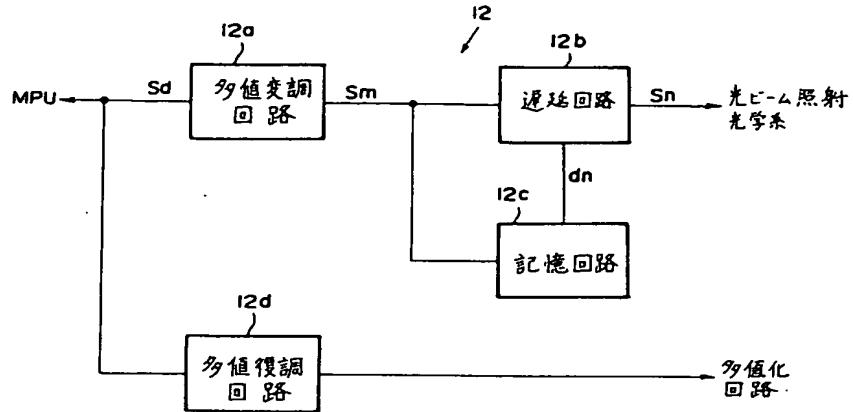
第2図



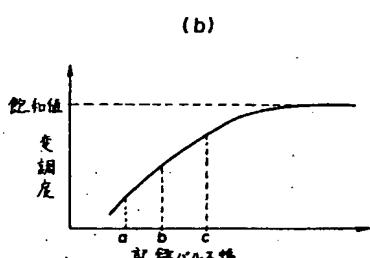
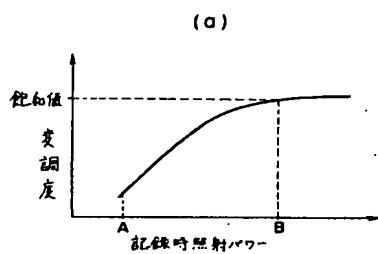
第3図



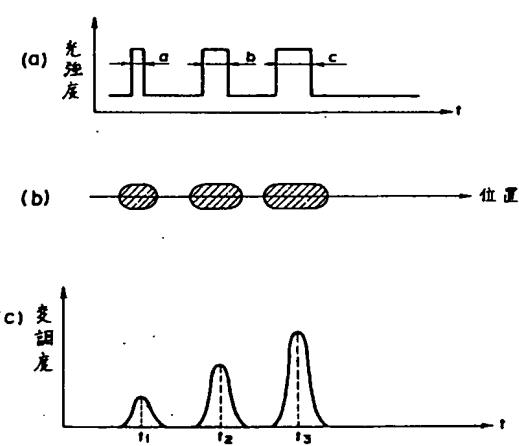
第 4 図



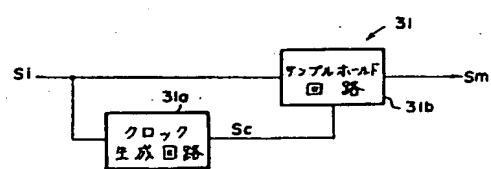
第 6 図



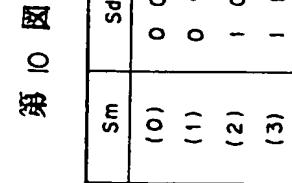
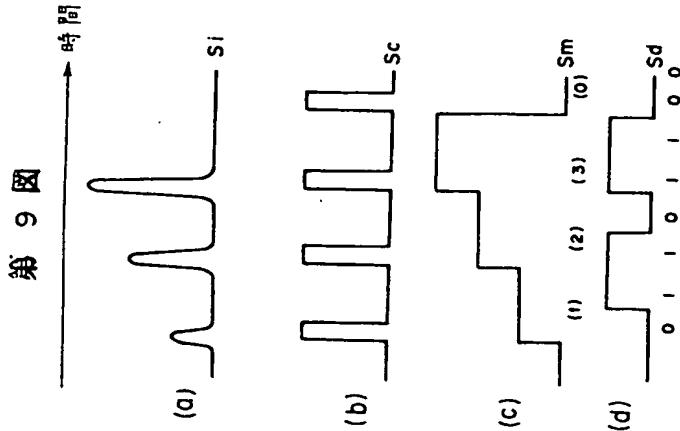
第 7 図



第 8 図



特開平 3-238624 (7)



手続補正書(方式)

平成 2年 5月31日

特許庁長官 吉田文毅

7. 補正の内容

明細書第13頁11行目の「第5図(a)～(c)」とあるを「第5図(a)～(d)」と訂正する。

1. 事件の表示

特願平 2-33890号

2. 発明の名称

光学的情報記録方式

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 (100) キヤノン株式会社

4. 代理人 〒105 東京都千代田区外神田三丁目1番地

住所 東京都港区虎ノ門五丁目13番1号虎ノ門40番ビル

氏名 (6538) 井理士 山下 権

5. 補正命令の日付

平成 2年 5月29日

6. 補正の対象

図面の簡単な説明の欄

特許庁  
2.5.31  
出願登録  
受付